

**WO 2005/104329 A1**



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft unterbrechungsfreie Stromversorgungseinrichtungen, die ermöglichen, dass bei Netzausfall eine Notstromversorgung einer zu speisenden Last erfolgt. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung zu schaffen, die energiesparender betrieben und bei der der Notstrom schnell und zuverlässig gesteuert werden kann. Hierzu weist die unterbrechungsfreie Stromversorgungseinrichtung (10) einen schnell schaltbaren Leistungstransistor (42) auf, über den eine Ersatzstromquelle (60) im Notstrombetrieb an die Ausgangsanschlüsse (100, 101) anschaltbar ist. Ferner kann durch entsprechendes Ansteuern des schnell schaltbaren Leistungstransistors eine dynamische Strombegrenzung des Ausgangsstroms erzielt werden. Zudem erfolgt die Entkopplung zwischen Ein- und Ausgang der USV-Vorrichtung (10) über einen als Leistungstransistor fungierenden Feldeffekttransistor (22).

## Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung

### 5    Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 12 und 14.

10

Um die Funktionsfähigkeit von elektronischen Geräten und Anlagen, wie zum Beispiel private Computernetze, auch bei Netzausfall sicherzustellen, werden sogenannte USV(unterbrechungsfreie Stromversorgungs)-Anlagen eingesetzt. USV-Anlagen sorgen dafür, dass bei Ausfall der Netzspannung eine Notstromversorgung der elektronischen Geräte oder Anlagen über die USV-Anlage erfolgt. Mit anderen Worten sorgt eine USV-Anlage dafür, dass bei einer Störung der Netzversorgung eine Umschaltung vom Netzbetrieb in einen Notstrombetrieb vorgenommen wird. Sobald die Netzversorgung wieder in Betrieb geht, schaltet die USV-Anlage vom Notstrombetrieb auf Netzbetrieb um.

15

20

25

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung zu schaffen, die mit niedrigerer Verlustleistung als herkömmliche USV-Einrichtungen betrieben werden kann. Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung liegt in einer Maßnahme zur Begrenzung des Ausgangsstroms im Notstrombetrieb. Noch ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung liegt darin, einem

Benutzer das Anschalten weiterer elektrischer oder elektronischer Bauteile zu erleichtern.

Das technische Problem löst die Erfindung zum einen durch  
5 die Merkmale des Anspruchs 1.

Danach ist eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung, kurz auch USV-Vorrichtung genannt, vorgesehen, welche Eingangsanschlüsse zum Anschalten an  
10 eine primäre Energieversorgungseinrichtung, Anschlüsse zum Anschalten einer Ersatzstromquelle, erste Ausgangsanschlüsse zum Anschalten einer Last, eine Einrichtung zum Entkoppeln der Eingangsanschlüsse von den ersten Ausgangsanschlüssen bei Störung der primären  
15 Energieversorgungseinrichtung, eine erste steuerbare Schalteinrichtung zum gesteuerten Anschalten der Ersatzstromquelle an die ersten Ausgangsanschlüsse bei Störung der primären Energieversorgungseinrichtung und eine der ersten steuerbaren Schalteinrichtung zugeordnete  
20 Steuereinrichtung aufweist. Darüber hinaus weist die erste steuerbare Schalteinrichtung einen schnell schaltbaren Leistungstransistor auf. Ferner ist eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen des durch den schnell schaltbaren Leistungstransistor fließenden  
25 Ausgangsstroms vorgesehen. Die Steuereinrichtung ist zur Pulsbreitenmodulation des schnell schaltbaren Leistungstransistors in Abhängigkeit von dem überwachten Strom ausgebildet, um den von der Ersatzstromquelle während des Notstrombetriebs lieferbaren Strom zu begrenzen.

30

An dieser Stelle sei erwähnt, dass es sich bei der primären Energieversorgungseinrichtung beispielsweise um ein Gleichstromnetzteil oder ein Versorgungsnetz, welches Wechselspannungen liefert, handeln kann. Die  
35 Ersatzstromquelle kann einen oder mehrere Akkumulatoren

enthalten. Die Ersatzstromquelle kann aber auch eine Wechselstromquelle enthalten.

Um verhindern zu können, dass im Netzbetrieb ein Strom über  
5 den schnell schaltbaren Leistungstransistor zur  
Ersatzstromquelle fließt, ist eine Diode in Reihe mit dem  
schnellen Leistungstransistor geschaltet, die im  
Notstrombetrieb in Durchlassrichtung und im Netzbetrieb in  
Sperrrichtung betrieben wird.

10 Zur Glättung der Ausgangsspannung der USV-Vorrichtung ist  
ein Kondensator zwischen die ersten Ausgangsanschlüsse  
geschaltet. Insbesondere dient der Kondensator dazu, den  
während des Notstrombetriebs von dem schnell schaltbaren  
15 Leistungstransistor gelieferten pulsbreitenmodulierten  
Strom zu glätten. Darüber hinaus sorgt der Kondensator  
dafür, dass beim Umschalten vom Netzbetrieb in den  
Notstrombetrieb die dabei auftretenden Schaltverzögerungen  
ausgeglichen werden.

20 Die Entkopplung zwischen Ein- und Ausgang der  
USV-Vorrichtung erfolgt in der Regel über übliche Dioden  
oder Schottky-Dioden. Die Dioden sind derart geschaltet,  
dass sie im Netzbetrieb den Eingangsstrom an den Ausgang  
25 der USV-Vorrichtung weiterleiten. Im Notstrombetrieb  
verhindern sie, dass der Notstrom zum Eingang der USV-  
Vorrichtung verzweigen kann. Nachteilig bei üblichen Dioden  
oder Schottky-Dioden ist, dass im Netzbetrieb an diesen  
Dioden eine relativ hohe Verlustleistung abfällt, die sich  
30 aus dem Produkt der Vorwärtsspannung und dem  
Versorgungsstrom ergibt. Um die Verlustleistung der  
Entkopplungseinrichtung während des Netzbetriebes  
reduzieren zu können, wird parallel zur Diode eine zweite  
steuerbare Schalteinrichtung, vorzugsweise ein als  
35 Leistungstransistor fungierender Feldeffekttransistor

geschaltet. Im leitenden Zustand fällt an einem solchen Feldeffekttransistor eine kleinere Spannung ab als an einer herkömmlichen Diode, so dass die Verlustleistung gegenüber der Verwendung einer Diode deutlich vermindert wird. Dank der Reduzierung der Verlustleistung in der Entkopplungseinrichtung können kleinere Kühlkörper verwendet werden, was zu einem geringeren Herstellungsaufwand der USV-Vorrichtung führt. Die Überwachungsvorrichtung ist in diesem Falle zur Überwachung einer Eingangsspannung ausgebildet, wobei die Steuereinrichtung die zweite steuerbare Schalteinrichtung ausschaltet, wenn die überwachte Eingangsspannung eine Störung der primären Energieversorgungseinrichtung signalisiert.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass unter Störung der primären Energieversorgungseinrichtung unzulässige Spannungsschwankungen, insbesondere aber ein Totalausfall der primären Energieversorgungseinrichtung verstanden wird.

Handelt es sich bei der Ersatzstromquelle um einen Akkumulator, ist zwischen den Eingangsanschlüssen und der aufladbaren Ersatzstromquelle eine durch die Steuereinrichtung steuerbare Ladeeinrichtung geschaltet, die während des Netzbetriebs die Ersatzstromquelle auflädt. Der Ladeeinrichtung ist ein Gleichrichter zugeordnet sein, wenn die primäre Energieversorgungseinrichtung einen Wechselstrom liefert. Der Gleichrichter kann vorteilhafter Weise zwischen die Eingangsanschlüsse und die Entkopplungseinrichtung geschaltet sein. Wird der Gleichrichter an einer anderen Stelle vorgesehen, ist die zweite steuerbare Schalteinrichtung als bidirektionaler Schalter auszubilden.

Um die Leistungsfähigkeit der USV-Vorrichtung steigern zu können, ist parallel zu den ersten Ausgangsanschlüssen ein strombegrenzter Speiseausgang vorgesehen, der sowohl im

5 Netzbetrieb als auch im Notstrombetrieb funktionsfähig ist. Der Speiseausgang ist über einen Strombegrenzer mit den ersten Ausgangsanschlüssen verbunden. Der Strombegrenzer kann einen zuschaltbaren Gleichrichter aufweisen, wenn die Eingangsspannung eine Wechselspannung ist. Ferner ist der

10 Strombegrenzer in Reihe mit einer Diode geschaltet, die einen Strom zum strombegrenzten Speiseausgang leitet, aber einen vom Speiseausgang kommenden Strom sperrt. Dadurch wird eine Rückspeisung der USV-Vorrichtung verhindert.

15 In Verbindung mit dem strombegrenzten Speiseausgang können nach Wunsch des Kunden externe Einrichtungen, beispielsweise Zustands-Signalisierungseinrichtungen betrieben werden. Hierzu weist die USV-Vorrichtung wenigstens eine dritte steuerbare Schalteinrichtung, welche

20 vorzugsweise ein Relais, beispielsweise ein Wechselrelais ist, zum Ein- und Ausschalten wenigstens einer Zustands-Signalisierungseinrichtung auf. Die Zustands-Signalisierungseinrichtung ist an jeweils einen zweiten Ausgangsanschluss, der der dritten steuerbaren

25 Schalteinrichtung zugeordnet ist, anschaltbar, wobei ein dritter Ausgangsanschluss, der der dritten steuerbaren Schalteinrichtung zugeordnet ist, in einem vorbestimmten Abstand zu dem strombegrenzten Speiseausgang angeordnet ist. Auf diese Weise ist es möglich, mit Hilfe einer

30 vordefinierten Kontakt-Brücke den strombegrenzten Speiseausgang mit dem dritten Ausgangsanschluss kurzzuschließen. Relais und Zustands-Signalisierungseinrichtungen können auf diese Weise einfach und sicher verdrahtet werden und eine Fehlverdrahtung wird

35 verhindert.

Das oben genannte technische Problem wird ferner durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

5     Danach weist eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien  
Stromversorgung gemäß dem kennzeichnenden Teil eine  
Parallelschaltung aus einer Diode und einer zweiten  
steuerbaren Schalteinrichtung auf, die die  
Entkopplungseinrichtung bilden. Ferner ist eine  
10    Überwachungseinrichtung zur Überwachung einer  
Eingangsspannung vorgesehen. Die Steuereinrichtung der USV-  
Vorrichtung schaltet die zweite steuerbare  
Schalteinrichtung aus, wenn die überwachte Eingangsspannung  
eine Störung der primären Energieversorgungseinrichtung  
15    signalisiert.

Die zweite steuerbare Schalteinrichtung kann ein  
Leistungstransistor, insbesondere ein Feldeffekttransistor  
sein. Wie bereits weiter oben erwähnt, ist der Vorteil der  
20    Verwendung eines zur Diode parallel geschalteten  
Feldeffekttransistors darin zu sehen, dass die  
Verlustleistung im Netzbetrieb reduziert werden kann.

Das oben genannte technische Problem wird ebenfalls durch  
25    die Merkmale des Anspruchs 14 gelöst.

Danach ist eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien  
Stromversorgung umschrieben, welche einen parallel zu den  
ersten Ausgangsanschlüssen geschalteten strombegrenzten  
30    Speiseausgang aufweist.

Hierdurch kann die Leistungsfähigkeit der USV-Vorrichtung  
verbessert werden, da elektrische Einrichtungen,  
beispielsweise Zustands-Signalisierungseinrichtungen,  
35    einfach und sicher angeschlossen werden können.



Vorzugsweise ist wenigstens eine zweite steuerbare Schalteinrichtung zum Ein- und Ausschalten wenigstens einer Zustands-Signalisierungseinrichtung vorgesehen, die an  
5 jeweils einem zweiten Ausgangsanschluss, der der zweiten Schalteinrichtung zugeordnet ist, anschaltbar ist. Ferner ist wenigstens ein dritter Ausgangsanschluss, der der zweiten Schalteinrichtung zugeordnet ist, in einem vorbestimmten Abstand zu dem strombegrenzten Speiseausgang  
10 angeordnet.

Auf diese Weise kann mittels einer vordefinierten Kontakt-Brücke der strombegrenzte Speiseausgang mit dem wenigstens einen dritten Ausgangsanschluss kurzgeschlossen werden.  
15 Ein wohl definiertes Anordnen des strombegrenzten Speiseausgangs bezüglich der dritten Ausgangsanschlüsse ermöglicht eine einfache und sichere Verdrahtung der zweiten Schalteinrichtung. Bei der zweiten steuerbaren Schalteinrichtung handelt es sich um ein Relais,  
20 vorzugsweise um ein Wechselrelais.

Die einzige Figur zeigt eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV), die nachfolgend kurz als USV-Vorrichtung bezeichnet wird. Die USV-  
25 Vorrichtung ist allgemein mit dem Bezugszeichen 10 versehen. Eingangsseitig weist die USV-Vorrichtung 10 zwei Eingangsklemmen 90, 91 auf, an die eine primäre Energieversorgungseinrichtung 230 angeschlossen ist, die im vorliegenden Beispiel eine Gleichspannung  $U_E$  liefert. Bei  
30 der primären Energieversorgungseinrichtung 230 kann es sich um ein 24V- Stromversorgungsgerät oder ein 24V-Netz handeln. Ausgangsseitig weist USV-Vorrichtung 10 zwei Ausgangsklemmen 100 und 101 auf, an die eine zu speisende, Last 220 angeschlossen ist. Zwischen der Eingangsklemme 90  
35 und der Ausgangsklemme 100 ist eine Entkopplungseinrichtung

20 geschaltet. Die Entkopplungseinrichtung 20 weist eine Parallelschaltung aus einer Diode und einem Feldeffekttransistor 24 auf, der als Leistungstransistor betrieben wird. Der Kathodenanschluss ist mit der Ausgangsklemme 100 verbunden, wohingegen der Anodenanschluss der Diode 21 mit dem Eingangsanschluss 90 verbunden ist. Der Source-Anschluss S des Feldeffekttransistors 22 ist mit dem Anodenanschluss der Diode 21 verbunden, wohingegen der Drain-Anschluss D des Feldeffekttransistors 22 mit dem Kathodenanschluss der Diode 21 verbunden ist. Der Gate-Anschluss G des Feldeffekttransistors 22 ist mit einer Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 verbunden. Die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 ist derart ausgebildet, dass sie den Feldeffekttransistor 22 über den Gate-Anschluss G im Netzbetrieb einschaltet und im Notstrombetrieb ausschaltet. Die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 ist eingangsseitig mit dem Source-Anschluss S und dem Drain-Anschluss D des Feldeffekttransistors 22 verbunden, um die Eingangsspannung der USV-Vorrichtung 10 überwachen und auswerten zu können. Die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 steuert den Gate-Anschluss G des Feldeffekttransistors 22 in Abhängigkeit von der überwachten Eingangsspannung an, um im Netzbetrieb die Verlustleistung zu reduzieren. Hierzu wird im Netzbetrieb der Feldeffekttransistor 22 über die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 eingeschaltet, wodurch die Diode 21 überbrückt wird.

Ferner weist die USV-Vorrichtung 10 zwei Eingangsklemmen 190 und 191 auf, an die eine Ersatzstromquelle 60 angeschlossen ist. Die Ersatzstromquelle 60 kann wie im vorliegenden Beispiel ein Akkumulator sein. In diesem Fall ist zwischen der Eingangsklemme 90 und der Anschlussklemme 190 eine Ladeeinheit 50 geschaltet, die während des

Netzbetriebes den Akkumulator 60 auflädt. Bei der Ladeeinheit 50 handelt es sich um eine an sich bekannte Einrichtung, welche automatisch erkennt, wenn der Akkumulator 60 aufgeladen ist. Die Ladeeinrichtung 50 wird  
5 ebenfalls über die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 derart angesteuert, dass im Notstrombetrieb eine Aufladung des Akkumulator 60 nicht erfolgt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Ladeeinrichtung 50 mehrere Funktionen bereitstellt. So dient sie einmal der Begrenzung  
10 des Ladestroms des Akkumulators 60. Ferner passt sie die Ladespannung im Verlauf der Aufladung an die Erfordernisse des Akkumulators 60 an. Die Aufladung wird beendet, wenn beispielsweise die primäre Energieversorgungseinrichtung 230 einen maximalen Laststrom bereitstellen muss. Eine  
15 Abschaltung der Batterieladung erfolgt ebenfalls, wenn der Akkumulator 60 aufgeladen ist.

Zwischen die Anschlussklemme 190 und Ausgangsklemme 100 ist eine weitere Schalteinrichtung 40 in Reihe mit einer Diode  
20 70 geschaltet. Die Schalteinrichtung 40 enthält einen schnell schaltbaren Leistungstransistor 42 in Form eines Feldeffekttransistors 42, der zusammen mit der herstellungsbedingten inversen Diode 41 dargestellt ist. Der Drain-Anschluss D ist bei dieser Ausführungsvariante  
25 mit der Anschlussklemme 190 verbunden, während der Source-Anschluss S des schnell schaltbaren Feldeffekttransistors 42 mit dem Anodenanschluss der Diode 70 verbunden ist. Der Kathodenanschluss der Diode 70 ist mit der Ausgangsklemme 100 verbunden. Der Gate-Anschluss G des schnell schaltbaren  
30 Feldeffekttransistors 42 ist mit einem Ausgang der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 verbunden. Die Diode 70 ist derart angeschaltet, dass sie im Notstrombetrieb in Durchlassrichtung und im Netzbetrieb in Sperrrichtung geschaltet ist, so dass im Netzbetrieb eine Ladung des  
35 Akkumulators 60 über die Schalteinrichtung 40 verhindert

wird. Zwischen die Ausgangsklemmen 100 und 101 ist ein Kondensator 80 geschaltet, der insbesondere die im Notstrombetrieb vom Akkumulator 60 bereitgestellte Spannung glättet. Die Schalteinrichtung 40 dient zusammen mit der Diode 70 nicht nur zur Entkopplung des Akkumulator 60 von den Ausgangsklemmen 100 und 101, sondern auch zur Begrenzung des Notstroms während des Notstrombetriebs. Hierzu wird der Notstrom, das ist der durch den Feldeffekttransistor 42 fließende Strom des Notstrombetriebs, von der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 überwacht und ausgewertet. In Abhängigkeit des gemessenen Notstroms wird der schnell schaltbare Feldeffekttransistor 42 über die Gate-Elektrode G pulsbreitenmoduliert, wodurch eine Reduktion des Stromes möglich ist.

An dieser Stelle sei kurz darauf hingewiesen, dass es erfindungsunerheblich ist, ob die Ersatzstromquelle 60, welche äquivalent auch als Ersatzspannungsquelle bezeichnet werden kann, interner Bestandteil der USV-Vorrichtung 10 ist, oder, wie in der Figur dargestellt, extern anschaltbar ist.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist parallel zu den Ausgangsklemmen 100 und 101 ein strombegrenzter Speiseausgang 130 vorgesehen. Der Speiseausgang 130 ist über eine Diode 180 und einen Strombegrenzer 110 mit der Ausgangsklemme 100 verbunden. Der Kathodenanschluss der Diode 180 ist mit dem Speiseausgang 130 verbunden, wohingegen der Anodenanschluss der Diode 180 mit dem Ausgang des Strombegrenzers 110 verbunden ist. Auf diese Weise wird eine Rückspeisung der USV-Vorrichtung 10 über den Speiseausgang 130 vermieden.

Ferner weist die USV-Vorrichtung 10 vorzugsweise ein Wechselrelais auf, dessen symbolisch dargestellter Erregerstromkreis das Bezugszeichen 120 trägt, während der Ausgangsstromkreis des Wechselrelais durch das Bezugszeichen 122 gekennzeichnet ist. Der Erregerstromkreis 120 des Wechselrelais ist ausgangsseitig mit der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 verbunden. Der Ausgangsstromkreis 122 weist im vorliegenden Beispiel drei Anschlüsse 140, 160 und 170 auf. An die Anschlüsse 160 und 170 können jeweils eine Leuchtdiode 200 beziehungsweise 210 zur Signalisierung des Zustandes der USV-Vorrichtung 10 angeschlossen sein. Beispielsweise signalisiert die Leuchtdiode 200, dass die USV-Vorrichtung 10 im Netzbetrieb arbeitet, während ein Aufleuchten der Leuchtdiode 210 signalisieren kann, dass die USV-Vorrichtung 10 im Notstrombetrieb arbeitet. Der weitere Anschlusskontakt 140 des Ausgangsstromkreises 122 ist in einem fest vorgegebenen Abstand zu dem Speiseausgang 130 angeordnet. Mittels einer entsprechend definierten Einlegebrücke 150 kann der Speiseausgang 130 mit der Ausgangsklemme 140 des Ausgangsstromkreises 122 kurzgeschlossen werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Ausgangsstromkreis 122 des Wechselrelais fehlerfrei und sicher entweder im Netzbetrieb mit der Eingangsspannung  $U_E$  oder im Notstrombetrieb über den Akkumulator 60 zu speisen. Die Funktionsweise eines Wechselrelais ist allgemein bekannt, so dass eine detaillierte Beschreibung entfallen kann.

Wie bereits erwähnt, dient der Feldeffekttransistor 42 ferner dazu, während des Notstrombetriebs eine Strombegrenzung des Laststromes vorzunehmen. Erkennt die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 dass der Strom durch den Feldeffekttransistor 42 zu groß wird, wird der Leistungsschalter 40 abgeschaltet. Nach einer kurzen Pause wird der Feldeffekttransistor 42 wieder eingeschaltet. Der

Ein- und Ausssschaltzyklus hängt von der Größe des überwachten Stromes durch die Drain-Source-Strecke des Feldeffekttransistors 42 ab, welche von der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 überwacht und ausgewertet wird. Die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 sorgt in Verbindung mit dem Feldeffekttransistor 42 dafür, dass im Notstrombetrieb hohe Kurzschlussströme wesentlich schneller und zuverlässiger begrenzt werden können als dies beispielsweise bei Verwendung von Relais der Fall ist. Um ein Laden des Akkumulators 60 während eines Netzbetriebes zu verhindern, ist die Diode 70 vorgesehen, da Feldeffekttransistoren keine inversen Spannungen sperren können, wie dies symbolisch durch die inverse Diode 41 angedeutet ist. Dank der dynamischen Strombegrenzung mit Hilfe der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 und des Feldeffekttransistors 42 kann die Ausgangskennlinie der USV-Vorrichtung 10 der üblichen Ausgangskennlinie von Stromversorgungen angepasst und ein Spitzenstrom frühzeitig und zuverlässig begrenzt werden.

Nachfolgend wird die Funktionsweise USV-Vorrichtung 10 kurz erläutert.

Der einfacheren Erläuterung wegen sei angenommen, dass an die Eingangsklemme 90 und 91 eine Gleichspannung  $U_E$  angelegt sei, beispielsweise eine 24V-Gleichsspannung. Die Eingangsspannung wird von der Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 an dem Source-Anschluss S und Drain-Anschluss D des Feldeffekttransistors 22 abgegriffen, überwacht und ausgewertet. Solange die Eingangsspannung  $U_E$  in einem vorgegebenen Toleranzbereich liegt, arbeitet die USV-Vorrichtung 10 im Netzbetrieb. Dies bedeutet, dass der Feldeffekttransistor 22 über den Gate-Anschluss G leitend gehalten wird. Für den Fall, dass der Akkumulator 60 nicht vollständig aufgeladen ist, erfolgt über die

Ladeeinrichtung 50 die Aufladung des Akkumulators 60. Während des Netzbetriebs wird der zur Strombegrenzung benötigte Feldeffekttransistor 42 über die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 im gesperrten Zustand gehalten. Die in Reihe zum Feldeffekttransistor 42 geschaltete Diode 70 verhindert einen unerwünschten Stromfluss über den Feldeffekttransistor 42 zum Akkumulator 60. Sobald die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 eine Störung der Eingangsspannung  $U_E$ , das können unerwünschte Spannungsschwankungen oder der komplette Ausfall der primären Energieversorgungseinrichtung 230 sein, detektiert, wird der Feldeffekttransistor 22 über den Gate-Anschluss G ausgeschaltet, so dass eine Entkopplung zwischen den Eingangsklemmen 90, 91 und den Ausgangsklemmen 70, 100 und 101 stattfindet. Gleichzeitig wird der Feldeffekttransistor 42 über die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 leitend geschaltet, so dass nunmehr eine Notstromversorgung der an die Ausgangsklemmen 100 und 101 angeschalteten Last 220 über den Akkumulator 60 erfolgt. Während des Notstrombetriebs überwacht die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 den durch den Feldeffekttransistor 42 fließenden Strom, um ihn gegebenenfalls zu begrenzen. Wie bereits erwähnt, erfolgt die Begrenzung des Ausgangsstroms des Feldeffekttransistors 42 dadurch, dass die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 über den Gate-Anschluss G eine Pulsbreitenmodulation des Ausgangsstroms durchführt, d. h. der Ein- und Ausschaltzyklus des Feldeffekttransistors 42 bestimmt dessen Ausgangsstrom.

Wie bereits erwähnt, wird die Änderung vom Netzbetrieb zum Notstrombetrieb dem Erregerstromkreis 120 des Wechselrelais von der Steuer- und Überwachungseinrichtung mitgeteilt, so dass der jeweilige Zustand über die Leuchtdiode 200 beziehungsweise 210 dem Nutzer angezeigt werden kann.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass weitere Relais oder auch Wechselrelais an die Steuer- und Überwachungseinrichtung 30, 31 angeschlossen werden können.

- 5 Die entsprechenden Ausgangsanschlüsse der jeweilige Ausgangstromkreise sind in definierten Abständen zu dem Speiseausgang 140 angeordnet, um auf eine einfache Art und Weise sowie fehlergesichert eine parallele Anschaltung der Relais beziehungsweise der Ausgangstromkreise der Relais  
10 mittels der Einlegebrücke 150 zu ermöglichen.



Patentansprüche

1. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung  
5 mit

Eingangsanschlüssen (90, 91) zum Anschalten an eine  
primäre Energieversorgungseinrichtung (230),  
Anschlüssen (190, 191) zum Anschalten einer  
Ersatzstromquelle (60),

10 ersten Ausgangsanschlüssen (100, 101) zum Anschalten  
einer Last (220),

einer Einrichtung (20) zum Entkoppeln der  
Eingangsanschlüsse (90, 91) von den ersten  
Ausgangsanschlüssen (100, 101) bei Störung der  
15 primären Energieversorgungseinrichtung (230),

einer ersten steuerbaren Schalteinrichtung (40) zum  
gesteuerten Anschalten der Ersatzstromquelle (60) an  
die ersten Ausgangsanschlüsse (100, 101) bei Störung  
der primären Energieversorgungseinrichtung,

20 einer der ersten steuerbaren Schalteinrichtung (40)  
zugeordneten Steuereinrichtung (31),

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste steuerbare Schalteinrichtung (40) einen  
schnell schaltbaren Leistungstransistor (41, 42)

25 aufweist, wobei

eine Überwachungseinrichtung (30) zum Überwachen des  
durch den schnell schaltbaren Leistungstranssistor 41,  
42) fließenden Ausgangsstroms vorgesehen ist, und dass

die Steuereinrichtung (31) zur Pulsbreitenmodulation  
des schnellen Leistungstransistors (41, 42) in

30 Abhängigkeit von dem überwachten Strom ausgebildet

ist, um den von der Ersatzstromquelle (60) lieferbaren  
Strom zu begrenzen.

2. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ersatzstromquelle (60) wiederaufladbar ist.
- 5
3. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Reihe mit dem schnellen Leistungstransistor (41, 42) eine Einrichtung (70) zum Sperren eines von der primären Energieversorgungseinrichtung (230) gelieferten Stroms zur Ersatzstromquelle (60) vorgesehen ist.
- 10
4. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen zwischen die ersten Ausgangsanschlüsse (100, 101) geschalteten Glättungskondensator (80).
- 15
5. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der aufladbaren Ersatzstromquelle (60) und den Eingangsanschlüssen (90, 91) eine durch die Steuereinrichtung (31) steuerbare Ladeeinrichtung (50) geschaltet ist.
- 20
6. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Parallelschaltung aus einer Diode (21) und einer zweiten steuerbaren Schalteinrichtung (22) die Entkopplungseinrichtung (20) bilden, dass die Überwachungseinrichtung (30) zur Überwachung einer
- 25
- 30
- 35

Eingangsspannung ausgebildet ist, und dass die Steuereinrichtung (31) die zweite steuerbare Schalteinrichtung (22) ausschaltet, wenn die überwachte Eingangsspannung eine Störung der primären Energieversorgungseinrichtung (230) signalisiert.

7. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite steuerbare Schalteinrichtung (22) ein Leistungstransistor, insbesondere ein Feldeffekttransistor ist.

8. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

gekennzeichnet durch

einen parallel zu den ersten Ausgangsanschlüssen (100, 101) geschalteten strombegrenzten Speiseausgang (130).

9. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 8,

gekennzeichnet durch

wenigstens eine dritte steuerbare Schalteinrichtung (120) zum Ein- und Ausschalten wenigstens einer

Zustands-Signalisierungseinrichtung (200, 210), die an jeweils einen zweiten Ausgangsanschluss (160, 170),

der der dritten steuerbaren Schalteinrichtung (120)

zugeordnet ist, anschaltbar ist, wobei ein dritter

Ausgangsanschluss (140), der der dritten steuerbaren

Schalteinrichtung (120) zugeordnet ist, in einem

vorbestimmten Abstand zu dem strombegrenzten

Speiseausgang (130) angeordnet ist.

10. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 9,

gekennzeichnet durch  
eine vordefinierte Kontakt-Brücke (150) zum  
Kurzschließen des strombegrenzten Speiseausgangs (130)  
und des dritten Ausgangsanschlusses (140).

5

11. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung  
nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass die dritte steuerbare  
Schalteinrichtung (120) ein Relais, insbesondere ein  
Wechselrelais ist.

10

12. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung  
mit

15

Eingangsanschlüssen (90, 91) zum Anschalten an eine  
primäre Energieversorgungseinrichtung (230),  
Anschlüssen (190, 191) zum Anschalten einer  
Ersatzstromquelle (60),  
Ausgangsanschlüssen (100, 101) zum Anschalten einer  
Last (220),

20

einer Einrichtung (20) zum Entkoppeln der  
Eingangsanschlüsse (90, 91) von den  
Ausgangsanschlüssen (100, 101) bei Störung der  
primären Energieversorgungseinrichtung (230),  
einer ersten steuerbaren Schalteinrichtung (40) zum  
gesteuerten Anschalten der Ersatzstromquelle (60) an  
die Ausgangsanschlüsse (100, 101) bei Störung der  
primären Energieversorgungseinrichtung (230),  
einer der ersten Schalteinrichtung (40) zugeordneten  
Steuereinrichtung (31),

25

30

dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Parallelschaltung aus einer Diode (21) und einer  
zweiten steuerbaren Schalteinrichtung (22) die  
Entkopplungseinrichtung (20) bilden, dass  
eine Überwachungseinrichtung (30) zur Überwachung  
einer Eingangsspannung vorgesehen ist, und dass

35

die Steuereinrichtung (31) die zweite steuerbare Schalteinrichtung (22) ausschaltet, wenn die überwachte Eingangsspannung eine Störung der primären Energieversorgungseinrichtung (230) signalisiert.

5

13. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

10

die zweite steuerbare Schalteinrichtung (22) ein Leistungstransistor, insbesondere ein Feldeffekttransistor ist.

14. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung, mit

15

Eingangsanschlüssen (90, 91) zum Anschalten an eine primäre Energieversorgungseinrichtung (230),

Anschlüssen (190, 191) zum Anschalten einer Ersatzstromquelle (60),

20

ersten Ausgangsanschlüssen (100, 101) zum Anschalten einer Last (220),

einer Einrichtung (20) zum Entkoppeln der Eingangsanschlüsse (90, 91) von den

Ausgangsanschlüssen (100, 101) bei Störung der primären Energieversorgungseinrichtung (230),

25

einer ersten steuerbaren Schalteinrichtung (40) zum gesteuerten Anschalten der Ersatzstromquelle (60) an die Ausgangsanschlüsse (100, 101) bei Störung der primären Energieversorgungseinrichtung (230),

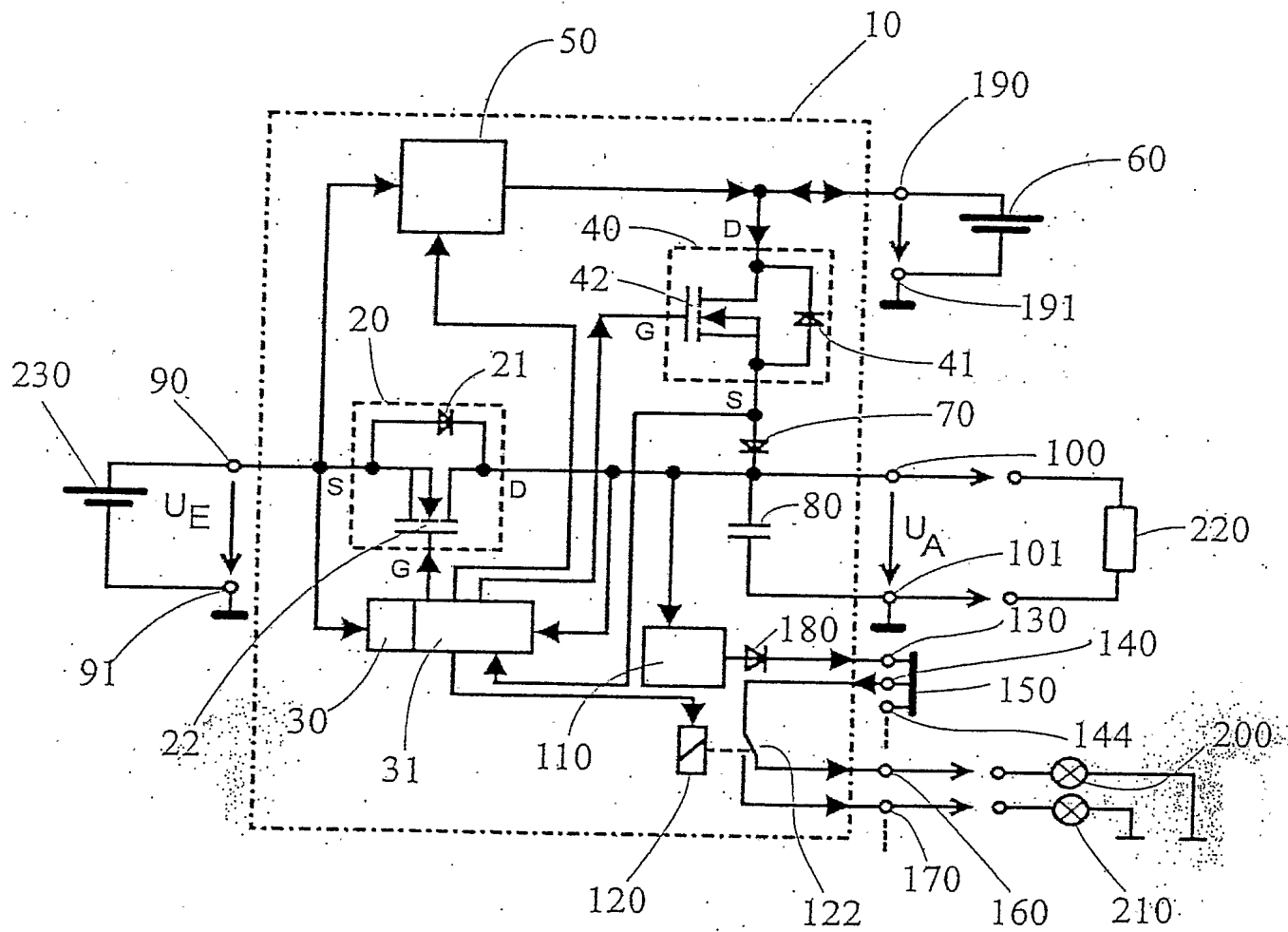
30

einer der ersten Schalteinrichtung (40) zugeordneten Steuereinrichtung (31),

gekennzeichnet durch

einen parallel zu den ersten Ausgangsanschlüssen (100, 101) geschalteten strombegrenzten Speiseausgang (130).

15. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch wenigstens eine zweite steuerbare Schalteinrichtung (120) zum Ein- und Ausschalten wenigstens einer Zustands-Signalisierungseinrichtung (200, 210), die an jeweils einen zweiten Ausgangsanschluss (160, 170), der der zweiten Schalteinrichtung (120, 122) zugeordnet ist, anschaltbar ist, wobei wenigstens ein dritter Ausgangsanschluss (140), der der zweiten Schalteinrichtung (120, 122) zugeordnet ist, in einem vorbestimmten Abstand zu dem strombegrenzten Speiseausgang (130) angeordnet ist.
16. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch eine vordefinierte Kontakt-Brücke (150) zum Kurzschließen des strombegrenzten Speiseausgangs (130) und des wenigstens einen dritten Ausgangsanschlusses (140).
17. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite steuerbare Schalteinrichtung (120) ein Relais, insbesondere ein Wechselrelais ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interim Application No  
PCT/EP2005/003481

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02J9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 329 796 B1 (POPESCU SERBAN-MIHAI) 11 December 2001 (2001-12-11)	1-5
Y	column 1, line 64 - column 2, line 37 column 4, line 36 - column 6, line 45 column 8, line 17 - column 8, line 28 figure 1 claim 1	1
Y		6,7
Y		8-11
Y		12,13
Y		14-17
Y	WO 2004/012320 A (XP PLC; KING, STEVE) 5 February 2004 (2004-02-05) figures 7a,7b abstract	1
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2005

Date of mailing of the international search report

28/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krasser, B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No  
PCI/EP2005/003481

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 604 530 A (SHIBUYA ET AL) 5 August 1986 (1986-08-05)	6,7
Y	figure 2 abstract	12,13
Y	----- US 4 779 007 A (SCHLANGER ET AL) 18 October 1988 (1988-10-18)	8-11
Y	column 3, line 14 - column 3, line 63	14-17
A	----- WO 03/060746 A (MOTOROLA, INC) 24 July 2003 (2003-07-24)	9,15
A	abstract	
A	----- US 5 737 204 A (BROWN ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07)	6,12
	abstract	
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: Application No  
PCT/EP2005/003481

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6329796	B1	11-12-2001	AU 7899401 A WO 0209223 A1	05-02-2002 31-01-2002
WO 2004012320	A	05-02-2004	AU 2003207359 A1 EP 1527506 A2 WO 2004012320 A2	16-02-2004 04-05-2005 05-02-2004
US 4604530	A	05-08-1986	JP 1797790 C JP 5007929 B JP 60043026 A JP 60051425 A CA 1228119 A1 GB 2145296 A ,B KR 9300432 B1	28-10-1993 29-01-1993 07-03-1985 22-03-1985 13-10-1987 20-03-1985 21-01-1993
US 4779007	A	18-10-1988	NONE	
WO 03060746	A	24-07-2003	US 2003135773 A1 AU 2003202982 A1 CA 2473467 A1 EP 1476821 A1 WO 03060746 A1	17-07-2003 30-07-2003 24-07-2003 17-11-2004 24-07-2003
US 5737204	A	07-04-1998	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: is Aktenzeichen  
PCT/EP2005/003481

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02J9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 329 796 B1 (POPESCU SERBAN-MIHAI) 11. Dezember 2001 (2001-12-11)	1-5
Y	Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 37 Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 45 Spalte 8, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 28 Abbildung 1 Anspruch 1	1
Y		6,7
Y		8-11
Y		12,13
Y		14-17
Y	WO 2004/012320 A (XP PLC; KING, STEVE) 5. Februar 2004 (2004-02-05) Abbildungen 7a,7b Zusammenfassung	1
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juli 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krasser, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr      les Aktenzeichen  
PCT/EP2005/003481

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 604 530 A (SHIBUYA ET AL) 5. August 1986 (1986-08-05)	6,7
Y	Abbildung 2 Zusammenfassung -----	12,13
Y	US 4 779 007 A (SCHLANGER ET AL) 18. Oktober 1988 (1988-10-18)	8-11
Y	Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 63 -----	14-17
A	WO 03/060746 A (MOTOROLA, INC) 24. Juli 2003 (2003-07-24) Zusammenfassung -----	9,15
A	US 5 737 204 A (BROWN ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Zusammenfassung -----	6,12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern 35 Aktenzeichen

PCT/EP2005/003481

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6329796	B1	11-12-2001	AU	7899401 A		05-02-2002
			WO	0209223 A1		31-01-2002
WO 2004012320	A	05-02-2004	AU	2003207359 A1		16-02-2004
			EP	1527506 A2		04-05-2005
			WO	2004012320 A2		05-02-2004
US 4604530	A	05-08-1986	JP	1797790 C		28-10-1993
			JP	5007929 B		29-01-1993
			JP	60043026 A		07-03-1985
			JP	60051425 A		22-03-1985
			CA	1228119 A1		13-10-1987
			GB	2145296 A ,B		20-03-1985
			KR	9300432 B1		21-01-1993
US 4779007	A	18-10-1988	KEINE			
WO 03060746	A	24-07-2003	US	2003135773 A1		17-07-2003
			AU	2003202982 A1		30-07-2003
			CA	2473467 A1		24-07-2003
			EP	1476821 A1		17-11-2004
			WO	03060746 A1		24-07-2003
US 5737204	A	07-04-1998	KEINE			